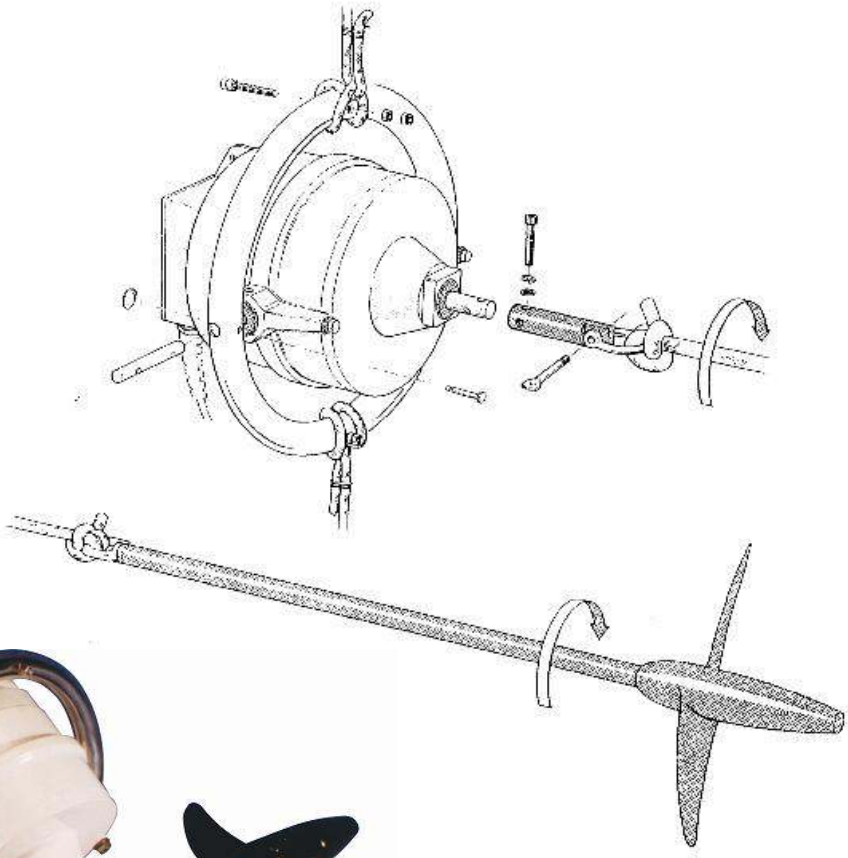
水中投入プロペラタイプ　ミニ水力発電機

Aquair 100　〈アクエアー100〉



取扱説明書

2010 年　6 月

株式会社イズミ
IZUMI CORPORATION
http://www.izumicorp.co.jp/

〒929-0217　石川県 白山市 湊町 巳　1
TEL：076-278-3262, FAX: 076-278-2366,
e-mail: mikawa@izumicorp.co.jp

目次：

水力の部

内容	ページ
安全の為に	2
システム説明	4
部品構成と名称（寸法概要）	5
荷物到着：固定方法	6
配線について	8
蓄電池保護制御器について	9
操作について	10
流速と発電量グラフ	12
保守と部品名	13
予備部品類や寸法、重量情報	15
保証	16
価格	16
補足ページA	17

風力の部

改造方法	18
組み立て図	19
取り付け前の検査・組立て方法	19
充電制御器	21
操作について	23
風力部品価格	24

安全の為に：使用前に必ずお読み下さい。

本来このモデルは帆船に装備し、航海中タービンを海水に浸け込んで、船が前進する運動で回転させ、発電を行なう目的で開発されました。またその後、船の使用が不必要になった場合、同じ物を風力発電機に改造し、使用を継続出来る設計となっています。風力に改造するには追加費用が必要ですが、使用せず破棄するより環境にやさしい考え方です。説明では、元来の使用目的に則った説明ですが、その外の応用にも役立ちますので一度お読み下さい。

使用：
浅瀬、珊瑚、海草の場所、魚網、電線、仕掛け、蛸壷、ブイの近く等の邪魔な物が無い広い場所のみで使用して下さい。　一番最初の作動試験では、波の穏やかな、風の穏やかな場所で試験し、タービンの回転も抑え、状況を観察し、異常発生がないかまず確認します。

警告：本発電機は回転体を使います。従って特別な注意が必要です。いかなる場合も髪の毛を引き込んだり、衣服を引き込んだりする事は避けなければなりません。その様な場合、人体の損傷につながります。**危険性は飛行機のプロペラや高速船のプロペラと同様で、回転部への絶対的注意が必要です。**

結線：

整流器無しで結線しない事
回路中に整流器無しで発電機は結線出来ません。万が一整流器が無い場合、蓄電池は急激な放電を引き起こし、全システムが破壊されます。人体に大いなる危険を与えます。

正しい結線について(重要)
発電機と蓄電池は必ず結合し、合体させ動作させなければなりません。例えば蓄電池無しで、負荷を繋いだ場合、電圧制御不能で過電圧になり、負荷が破損します。

保護：

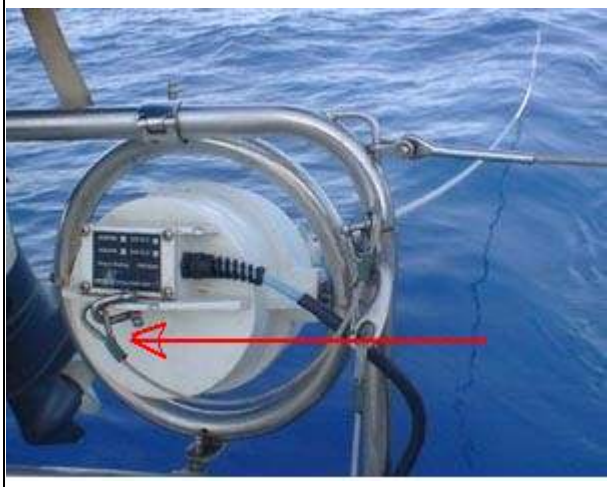
システム保護
簡単なインラインヒューズを蓄電池手前に接続して下さい。
12V システム＝10A　　：　　24V システム＝5A

極性の確認
極性（＋－）を間違った場合、蓄電池前のヒューズが飛んで保護されるか、ヒューズが無い場合、整流器が破損します。発電機と蓄電池の結合時、極性を間違えますと、整流器が破損するか、又はブラシホールダーでの半田接着部が溶けてしまう事故につながります。従って、**最終結線の場合２重に極性を確認して下さい。**
表示：Core1(以前は茶色)＝＋　プラス側
表示：Core2(以前は青色)＝－　マイナス側

発電機の除去
発電機を回路から取り去る場合、もしタービンが回転し、蓄電池が接続されていない状況では発生電圧は上昇し、電気ショックを作業者に与える場合があります。

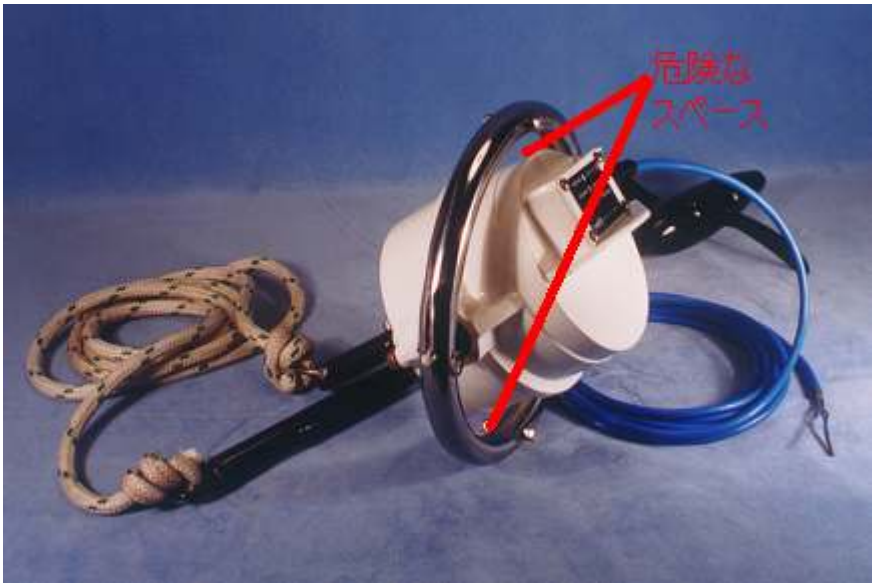
蓄電池保護器の必要性
負荷の使用が極僅かで、又は負荷無しで、充電のみにシステムが作動する場合、電圧調整器の取り付けが必要です。充電を続行しますと、電圧が上昇し、規定以上の電圧になりますと蓄電池が加熱され、最終的に蓄電池が破壊されます。

注意

1)ロープを使用する場合、ロープが飛び跳ねた状態での使用は不可能です。飛び跳ねたロープは発電機側に余計な圧力を与え、発電機や固定部に損傷を与える恐れがあります。もしタービンの回転が速すぎる場合、水流を遅くし、安定運動を実現します。	2)システムが新しい場合、定期的に(毎日,出来れば２日に一回)必ず全システムに異常が発生していないか検査が必要です。電気出力のみならず機械的にスムーズに動作しているか検査して下さい。もし異常がある場合直ちに使用停止し、修理を施してください。
3)水力使用の場合、最後に発電機が事故にあっても、取り付け部から離れ水の中に落ち込まないよう、発電機用安全ロープ対策をお考え下さい。	

お守り下さい

組み立て時金輪の中に指を入れないで下さい。指を入れたまま動かした場合、本体が指を直撃し、指が 6kg の重さではさまれます



アクエアー100　システム説明：

概要：本器は基本的に水力発電用に開発されましたが、風力発電機にも改造が可能です。機種は12VDC 用　24VDC 用の２種がありますので間違わないようにして下さい。発電最大電力は100W 迄です。

発電機：２個の鋳造アルミケース胴体で構成され結合部にはＯリングで密閉されます。中心軸はステンレスシャフトでその場所に２組の磁石製６極ローターが固定され、軸と同時に回転します。この軸は前後の密閉ボールベアリングで保持され、正面側はシャフトシールで保護されています。２組の６極ステーターはローターに対し 30 度ずらした位置にあり、回転の強弱を減らし、発電開始時、スムーズな動きを保証します。主固定極はアルミボデーの中心側にあり、もう片側の固定極は正面側のアルミボデーに収納されています。製造工程ではこの位置関係の確認は十分行われ最大の効率を得られるよう確認試験が行なわれています。何らかの理由で、アルミボデーを開いたとしても、この位置関係には小さな案内マークがあり、それに従って再組立すれば、問題ないように配慮されています。発電された AC(交流)はステーター毎にブリッジ回路で構成された整流器で DC 変換され、2 個の整流器からの出力は平行で、出力線につながります。出力線はアルミケースから絶縁されています。

水力仕様：発電機はステンレス製の丸輪に固定されています。（つり下げ輪=ギンバルリング）。発電機と丸輪の間には 2 個のピボット（支え軸）がはめられ、発電機がある程度上下に運動できる余裕を与えています。アルミボデーの保護の為樹脂がはめ込まれ、安定した動きが可能です。2 個のピボットの固定ピンは（U 字型）丸輪とピボットの間にはめ込まれ、外れないようになっています。

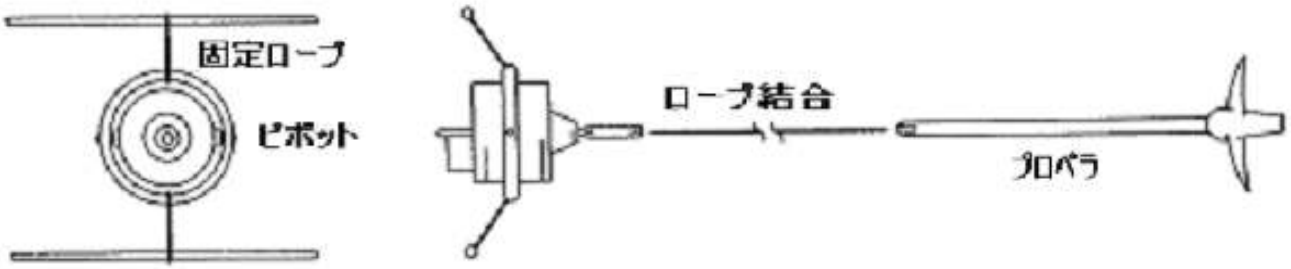
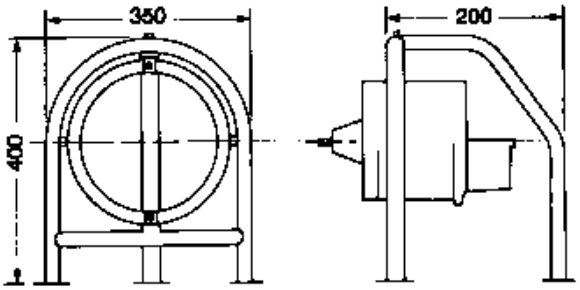


図　1

丸輪（ギンバルリング）：発電機を固定する丸い輪はステンレス製で、固定枠(フレーム)にロープで固定します。取り付け枠は、金属、木製など自由に選びます。固定ロープは必ず、上限に取り付けなければなりません。ピボットはプロペラ軸に対し発電機を上下に首を振れますし、固定ロープはプロペラの左右の動きに追従できます。（首ふりや左右に運動できる距離には限界があります）。もし左右に振らせない固定をお望みの場合、固定金具として以下の図面の部品も準備しています。

DECK MOUNT



プロペラタービン： プロペラ部はアルミ製、回転軸はステンレスです。発電機とタービンの接続は最大長 30m のポリエステルロープ(直径 12mm)で繋ぎます。発電機とロープを固定するシャフトコネクター（樹脂製）は最大 300kg の引っ張り強度に耐え、それ以上に圧が増加した場合、発電機保護の為、本体から外れる工夫がなされています。

部品構成と名称

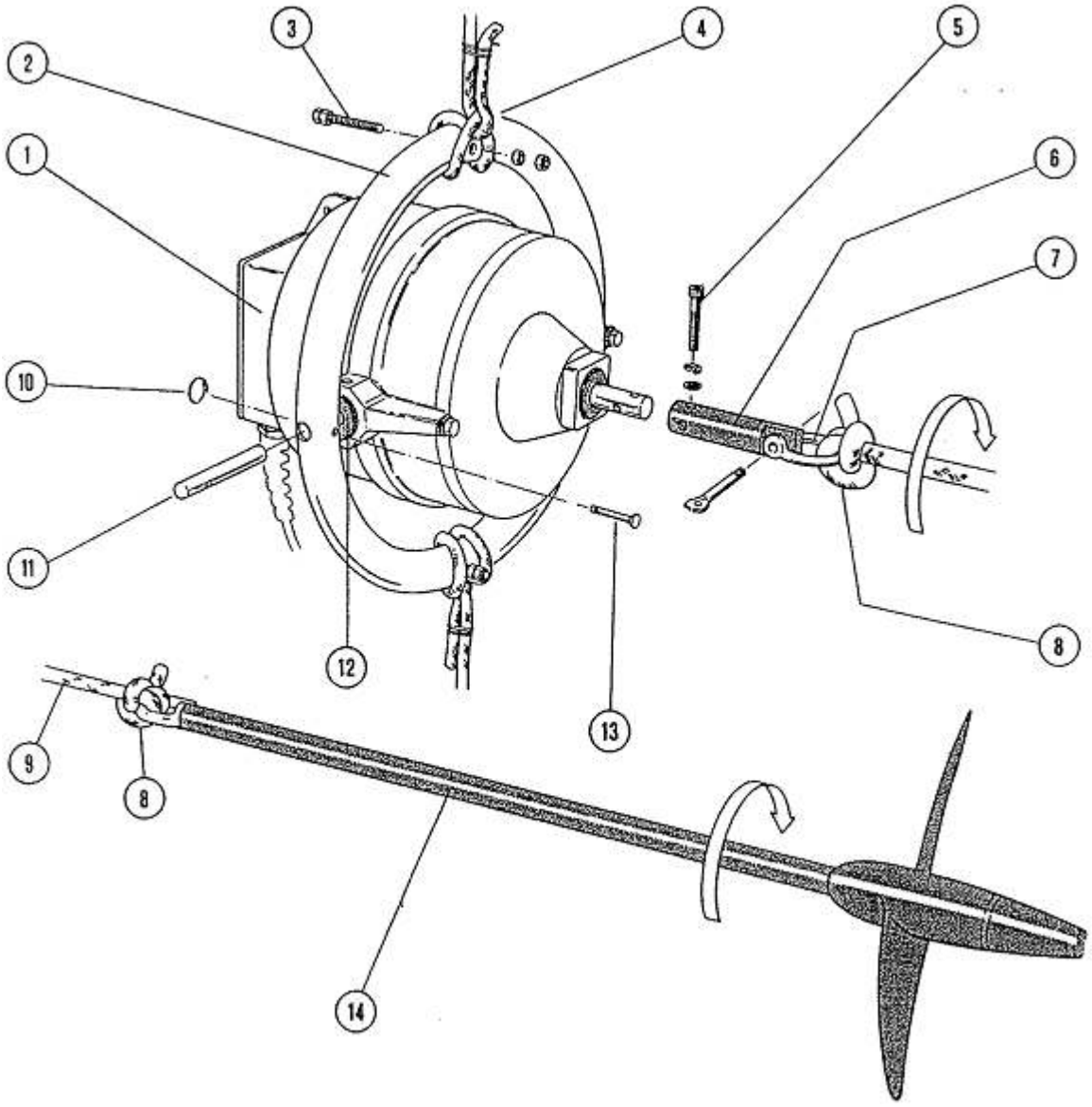


図 4

1. 発電機本体	6. シャフトコネクター	11. ピボットピン(左右二個)
2. 丸輪(ギンバルリング)	7. 繋ぎ金具(ボウシャックル)	12. ピボットブッシュ(左右二個)
3. 位置止めファスナー(上下二個)	8. テグス結び(クリンチ結び)	13. クレビスピン(左右二個)
4. 巻結び(徳利結び)	9. 鎖ロープ	14. プロペラタービン
5. シャフトファスナー	10. 固定リング(左右二個)	

寸法概要： 発電機： 全直径 280mm, 全長さ 340mm, 重量 9kg
プロペラタービン：プロペラ直径 280mm, 全長 770mm, 重量 3kg
ロープ： 直径 12mm, 標準長さ 30m, 重量 3kg

荷物到着時：
本製品には　12V 用 24V 用がありますので、正しい物が到着したかまず確認下さい。オプションは別として、通常前ページの物が破損しないで到着したか確認して下さい。ロープは本体やプロペラに固定されていません。

固定方法：
ギンバルリングの上下部にロープを用いて、フレームに固定します。(　図 5 を参照　) 結び方は“巻き結び”, “(徳利結び)”を使います。ロープの距離は可能な限り上下同じで、短くしなければなりません。この事により、水中タービンの振れを極力ロープに吸収させることが出来ます。ギンバルリングと発電機の耐圧は 450kg の荷重に耐える設計です。水中タービンと接続される樹脂製シャフトの耐圧は 300kg です。従って使用するロープはこの圧力に耐える必要があります。メーカ提供のロープをご利用下さい。

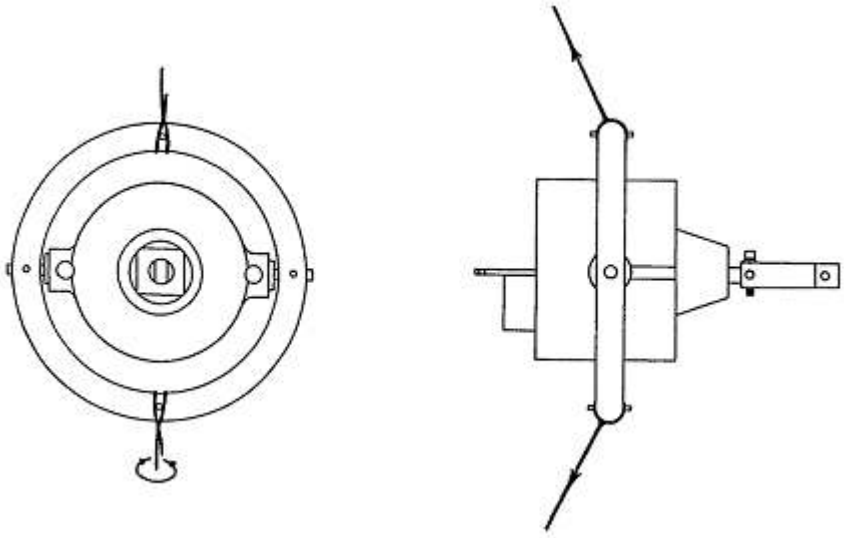
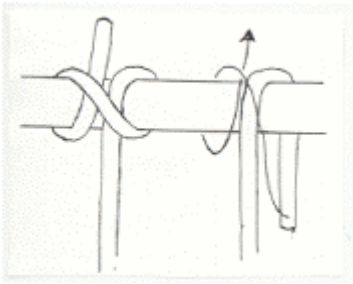


図　5

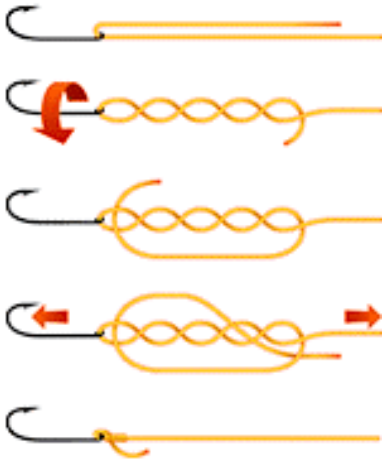
巻き結び（クラブヒッチ）

日本古来の結びで、かて結び、徳利結び他の別名があります。用途は幅広く、テントの端のひもを支柱に固定するとき、ハーケンにザイルを結ぶときなどに有効です。ハンドレールにフェンダーを吊るす時など、ビット・ボラード等に船を係留する時によく使用される。

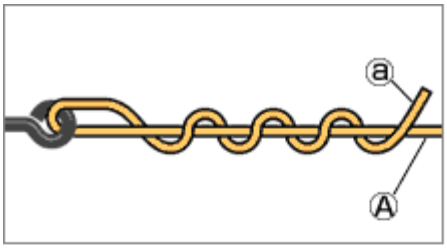


プロペラ(タービン)の取り付け：
まず樹脂製（ポリアセタール）シャフトを発電機回転軸に固定し、樹脂製シャフトの先にシャックル（U 字型金具）を M6 のキャップスクリューと耐震ワッシャーで固定します。シャックルとタービンをメーカー指定のロープ（ポリエステル製）で繋ぎます。結び方はクリンチ結びで外れないようにし、自由な片方は中に入れ込みほぐれないようにします。

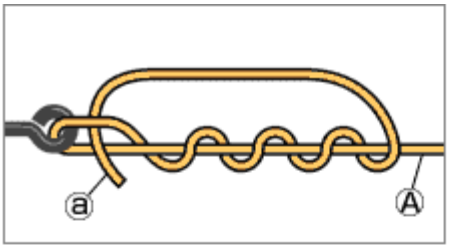
インプルーブド・クリンチノット　Improved Clinch Knot



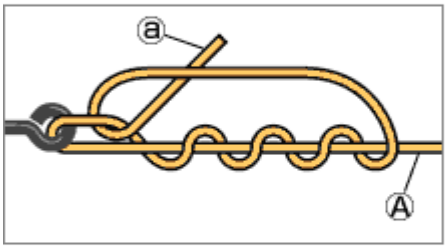
釣り糸からの説明ですがご利用下さい。



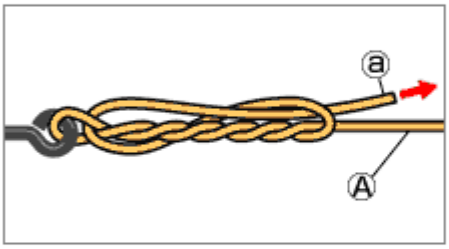
1. ルアーやスイベルなどのアイにラインを通し、
ⓐ を 20cm ほど折り返す。
折り返したライン ⓐ をメインライン Ⓐ に、
最低でも 4 回、巻きからませる。



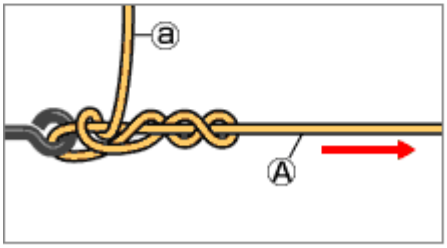
2. 折り返したライン ⓐ を、ルアーのアイに
もっとも近いラインとラインのすき間に入れる。
（このまま閉め込んで終わると
普通のクリンチ・ノットとなる）



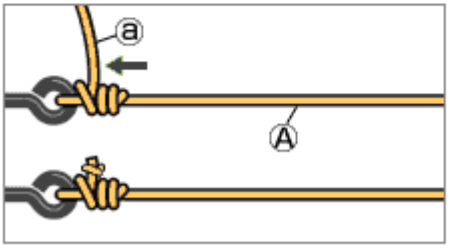
3. ライン ⓐ を
図 **2.** で作った大きなループに通す。



4. まずはライン ⓐ を、ゆっくり引いて閉めていく。
ライン Ⓐ とルアーのアイは押さえておく程度でよい。



5. ある程度、結びのカタチが整ってきたら、
今度はメインライン Ⓐ をゆっくり締めていく。
結びの上のメインライン Ⓐ が多少よじれても、
摩擦によるキズがない限り強度に違いはない。



6. そのまま、さらにメインライン Ⓐ を引き締める。
解説でも触れたように←の部分に結びコブを作っておけば
なお安心。他のノットも同じように考えてＯＫ。
余分なライン ⓐ をカットして完成。

固定金具(オプション)
もし、発電機の運動方向が一定で、首ふり運動が必要でなく、固定をお望みの場合デッキマウント金具を利用します。これはオプションです。溶接したステンレス管で、下部はボルト固定です。ギンバルリングの上下首振り運動は可能です。

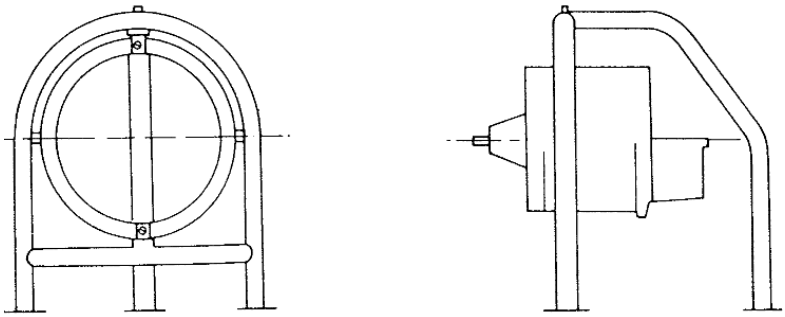


図　6

配線について

電線：本体に取り付けられた出力電線は 1.5mm 直径、長さ 5m です。発電場所から蓄電池設置場所までの距離を先に確認して下さい。もし 10meter 以内であれば（24V 蓄電池では 20meter 迄）同じ 1.5mm(16AWG)の電線を使用して下さい。もし 20meter であれば（24V 蓄電池であれば 40meter 迄）2.5mm 直径に変更して下さい。電線の種類は本体に最初からつながれている物と同様の物をご使用下さい。電線は錫鍍金撚線です。

接続端子：発電機からの電線と蓄電池側からの電線を中間接続端子経由して結合し、安全な接続を行ないます。（中継接続ボックス利用等）。湿気、水、直射日光、高温、等に影響されなく、電線同士を密着結合させる事が必要です。配線距離は直線距離を使用し、きびきびした配線に仕上げます。

保護回路：　最も有効な保護回路は蓄電池手前にインラインヒューズ（10A=12V, 5A=24V）をプラス側に入れます。これは必要な保護回路です。図 12 を参照して下さい。

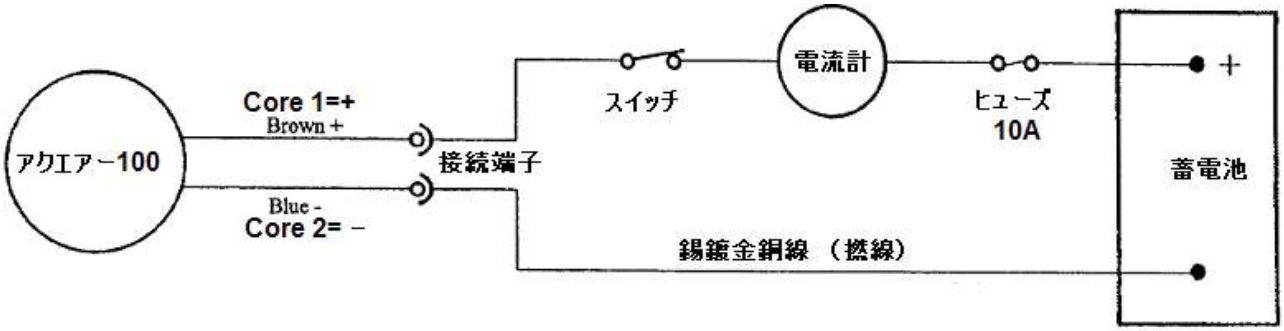


図　12

上記プラス側回路にオプションを記入しました。スイッチの目的は十分な発電が得られる場合で、且つ蓄電池保護回路が無い場合、一時的に充電を停止させる目的で、回路遮断を行ないます。このスイッチの容量は 15A が必要です。電流計を入れました。直列に入れています。電圧計と異なり、シリーズ結線です。電流計はシャントが付属し　12V（又は 24V）　用でなければなりません。もし 10A が在庫切れの場合 20A でもかまいませんが、表示が不正確で針が少ししか動きません。

電流計の配線を確認下さい。決して、＋と－に配線してはなりません。危険です。

警告

ヒューズ設置は最も重要です。
蓄電池の＋側端子そばに必ず設置して下さい。回路中に事故発生しても、蓄電池からの逆放電停止でシステム破壊を防止出来ます。

警告

極性の確認を忘れないで下さい。
発電機の極性と蓄電池の極性を取り間違えた場合、整流器が破損します。最終結線前に二重に極性を確認して下さい。
茶色＝＋（CORE 1)、青色＝－（CORE 2）

警告

発電機の出力は直接蓄電池に与えます。(図　12)
決して、負荷(例えば、ランプ、テレビ)に、蓄電池無しで結合してはなりません。蓄電池はバッファーの役目で、電圧を安定させる目的で必ず、使用が必要です。

蓄電池保護制御器について：

水力発電の場合、アンプエアー社の蓄電池保護器を**使用しない**よう計画します。アンプエアー社の元来の蓄電池保護器はシャントタイプ(負荷切替方式)でなく、回路遮断タイプです。この回路遮断タイプを使用しますと、蓄電池に ON/OFF を与えますが、プロペラの回転が速くなったり、遅くなったりし使用するロープに張力変化が生じ、ロープが絡む事故発生が予想されます。従って発生電流をうまく吸収する負荷の設計をお願いします。もし過充電が予想される場合スイッチで回路を切断しプロペラの回転を続行させ、ロープの緩みを防止します。スイッチは図 12 に示します。もしどうしても、蓄電池が過充電になり、スイッチの場所が離れている場合、弊社発売の 20W 負荷制御器をお試し下さい。安価で電圧計が付いています。またこれはダミーロードを作動させ、蓄電池電流を消費させ、その消費を空気に放熱させ、蓄電池と発電機を切り離しませんので、プロペラの回転は常に一定に保たれます。
一方、水力発電から、**風力発電に本体を改良される場合**、アンプエアー社製の蓄電池制御器の併用は**必要**とされます。内容は、風力発電の案内で詳しく紹介しています。

水力発電での、安心の為の蓄電池保護装置で日本製の製品は　SPACE10 と称します。

補足ページＡに詳しく説明致しますので、そちらを参照して下さい。

操作について：

前述の通り、正しく組み立てられ、発電機が固定され、回転プロペラと発電機がロープで結合され、電気回路も結合されたとします。再度全て間違いないか、見直してください。ボートで使用するにしても、流れにプロペラを漬け込むマイクロ水力にしても、どちらも早い水の流れにプロペラを漬け込むのは同じ理屈です。下記の説明は、走行しているボートから、投げ入れる場合の注意事項ですが、マイクロ水力も同じ様に注意が必要です。

水の流れに向い：　ロープを水に入れる前に、結び目が出来なく、絡みつかないよう、まっすぐに伸ばしておきます。これは、水が流れている状態で行なう必要があります。停止している時に投げ入れる事は出来ません。プロペラが浅瀬に触れないよう、深さを考え、ロープの長さを決め、張り具合もロープの長さに影響を与えます。投げ入れる周辺に物が無いことが必要です。ロープが陸上で何かに絡まった場合、大きい事故に直結します。

警告：水流が早ければ早いほど固定部に加わる力は増大します。また何かに触った場合事故発生の速度は加速されます。マイクロ水力の場合、流速を遅めにし、安全確認後、流速を上げる工夫が必要です。

警告：注意；　投げ込んだタービンやロープが安定して回転を始めた状態では、これら回転物は一体化し、力の強いモーターとおなじ事になります。従って、ロープ類が、髪に絡んだり、衣服に絡むと人体に損傷を与えます。決して回転するロープに近寄らない事。

調整：標準プロペラの必要な流速は　3.6m/s（メーター・秒）です。しかし何らかの理由で流速が増大したり、水流に異常現象が引き起こされた場合、プロペラの過回転で、ロープが絡み、プロペラが激しくジャンプし、不安定に陥る場合が見受けられます。流速を下げれば、解決しますが、以下の方法も、時には役立つかも知れません。状況によりお試し下さい。

1)ロープの直径を 14mm に引き上げる。深さがある場合、ロープの長さを長くする。
2)タービン軸を重くする（金属チューブをシャフトに取り付ける）ロープにも重りの金属チューブをつける。
3)タービンシャフトとロープ結合部の上に金属チューブを被せ、ロープの動きを止める事により回転ムラが防止され、安定した動きになる。

又、ロープを短くすると回転数を減らさなく、安定回転する場所もあります。もし流速が 4 ～ 16m/s のような急速の場合、オプションとして　羽根の幅を細くした、急流対策のプロペラをお試し下さい。しかし発電量は大幅に低下する事は予想出来ます。この急流対策のプロペラの利用では、流速 10m/s ロープ太さ 14mm, ロープ長さは可能な限り短くする事で安定した回転を得られます。

引き上げ方法：プロペラが高速回転しているのにロープを手で引き上げる事は事故に直結します。まず水の流れの速度が 50cm/s になるよう水門を閉じます。（マイクロ水力の場合）。水中回転のトルクは相当高く、固い手袋の装着は絶対必要です。

便利な道具として考えられるのは、大きな樹脂製じょうごを用意します。

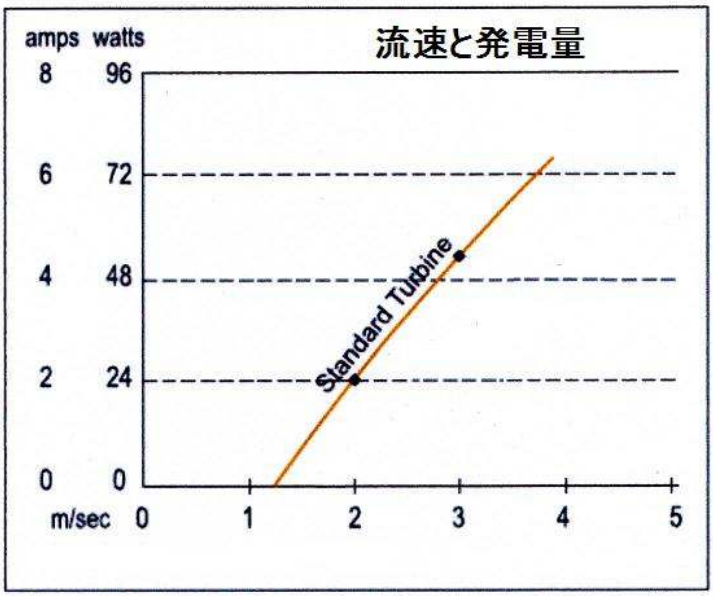
ラッパ部のチューブ（液体出口部）大半を切り取り、全体を縦半分にカットし、マジックテープで管が止まるようにしておきます。(写真の例ではひもで縛る方法です)プロペラの回転を止めるには、そのラッパ部をスクリューに向け、半分カットした隙間で、ロープにじょうごを入れます。開いた箇所をマジックテープで固定し、管の中にロープが入っています。そしてじょうごを水に押し込みます。水はじょうごを押し下げ、ラッパ部がロープとプロペラの位置に来た場所で、プロペラの回転が止まります。その後ロープを安全に手繰り寄せる事が出来ます。

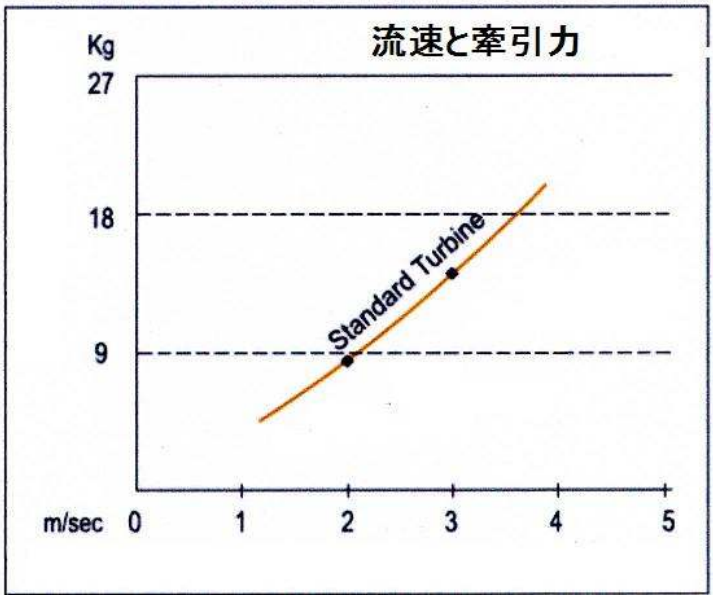
色々な工夫でプロペラの回転を水中で停止させる事をお考え下さい。例えばカラビナ（登山用のゲートの付いた金属製の輪）をバンパー前後に取り付け、水に漬けますと、水の流れでバンパーがロープに沿ってプロペラに当り、プロペラが停止すれば、バンパーが浮き輪になり、水面にスクリューが浮上します。

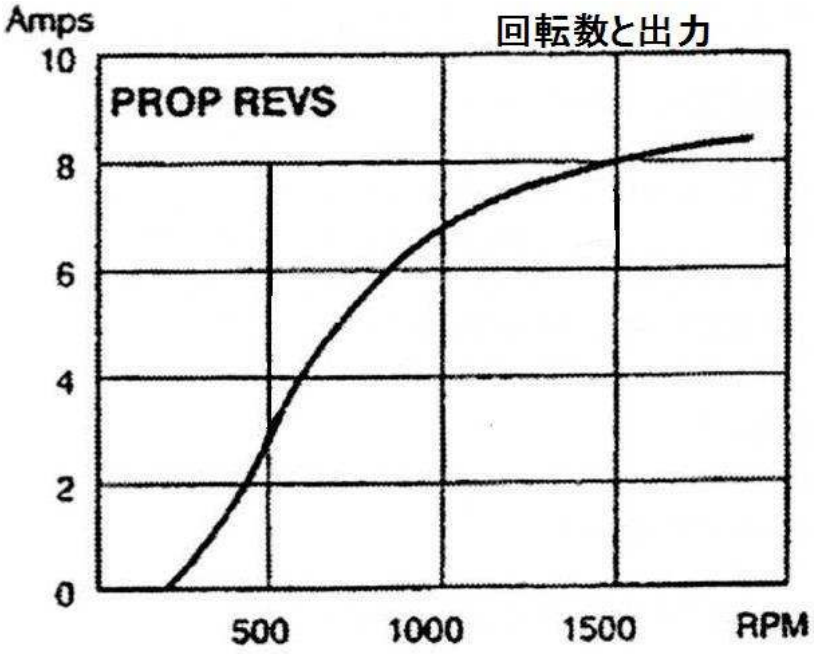
警告；

回転するロープを手で止める事は事故に直結しますので、おやめ下さい。
必ず水の流れを停止させて下さい。

流速と発電量グラフ：


amps watts
流速と発電量
8 96
6 72
4 48
2 24
0 0
Standard Turbine
m/sec 0 1 2 3 4 5


Kg
流速と牽引力
27
18
9
Standard Turbine
m/sec 0 1 2 3 4 5


Amps
回転数と出力
10
PROP REVS
8
6
4
2
0
500 1000 1500 RPM

保守と部品名：

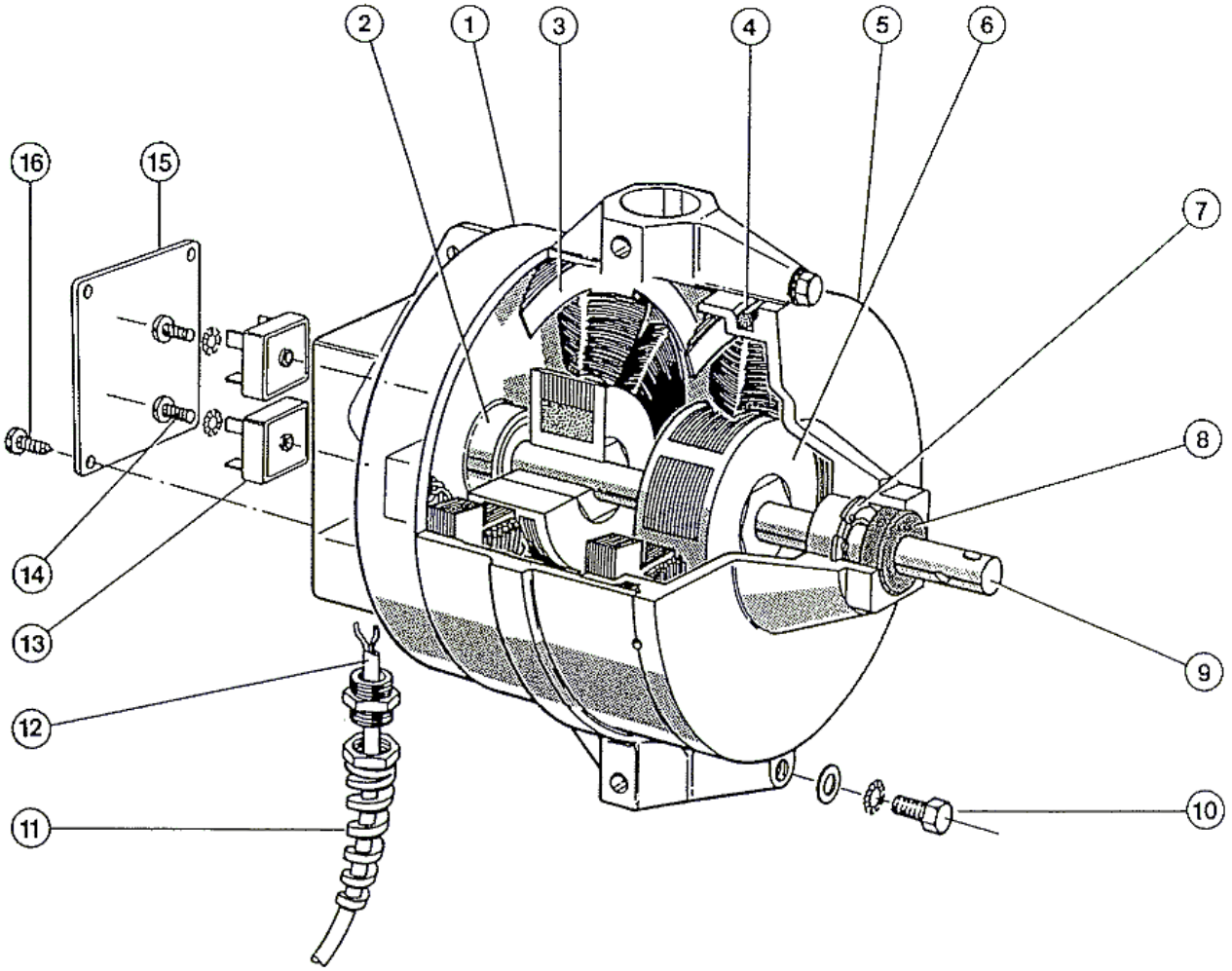


図　17 分解図面

1.後部胴体	2.ベアリング(2 個) 15×3×11mm 密閉型
3.固定子(2 個)　6 極	4. O-リング：国際規格 358
5.前部胴体	6.回転子(2 個) 永久磁石
7.円形留め金(クリップ)　35×1.5mm	8.シャフトシール 15×35×7mm ラバーコート、平坦リップ
9.シャフト　(M6 穴　2 個付き)	10.胴体結合ファスナー(2 個):M8×25mm, ヘックススクリュー、防振性能、ファイバープレインワッシャー
11.張力調整機能付き電線保護カバー	12.出力線, 5m (1.5mm 直径)二線、錫鍍金銅線、低温 PVC 被覆
13.整流器(2 個):　25Amp 600v	14.整流器固定(2 個)M5×16mm パンヘッドスクリュー＋防振性能ワッシャー
15.整流器カバー	16.カバーファスナー(4 個)：#8×3/8"自己ねじ込みスクリュー＋M4 ファイバーワッシャー

目視検査；フロントベアリングを保護しているシャフトシールは定期的に交換して下さい；特に長時間使用後。ベアリングは音が異常の場合取り替えて下さい。発電機を吊り下げるロープ、シャフトコネクター、シャックル、ロープ、ギンバルピボット部を定期的に点検して下さい。発電機本体、プロペラタービンを定期的に検査。腐食が認められた場合、ペイントで補修が必要です。

シャフトコネクターには穴が 2 箇所開けられています。最初の穴が広がったり、磨耗が激しい場合、別の穴をご利用下さい。プロペラタービンの回転翼を検査します。図 18 に示されたように曲がった場合回転回数に変化が起り、牽引力の変化や、浮き現象につながります。図に示された翼の角度を検査して下さい。刃のふちは先端部 15 度の角度に対し真っ直ぐです。もし曲がっている場合、保持角材などの上で叩いて、元の位置に戻して下さい。

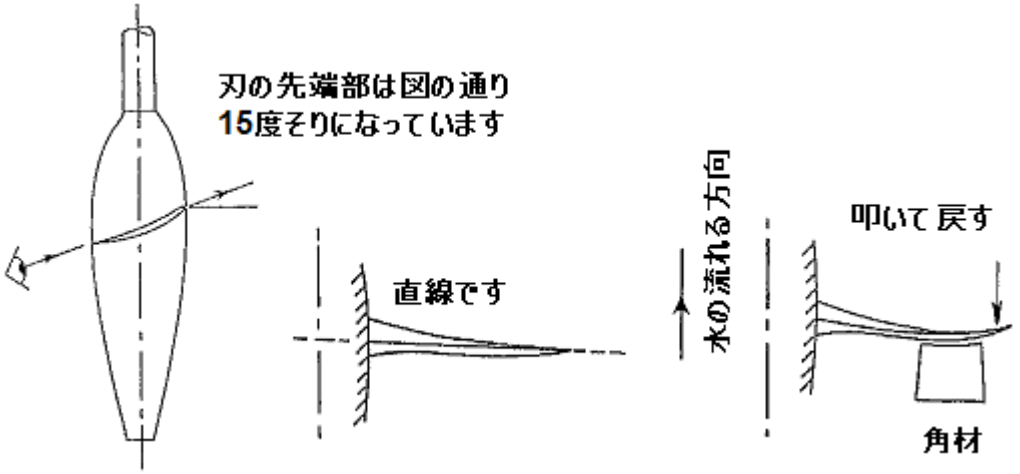


図　18

分解：

発電機本体を分解される場合、O-リングと、ベアリングを固定している接着剤、を取らなければなりませんが、力が必要です。どうしても離れない場合、引き抜き器の利用が必要です。図面に従いまず前部胴体を離しますが前固定子の配線の関係で、引き抜くことは出来ません。従ってこの作業には作業机の上で行なう必要があります。後ろ側ベアリングを外すには、引き抜き器が必要です。もし引き抜き器が無い場合、ダミーシャフトをベアリング中央に入れ、両者をエポキシ樹脂で接着します。接着完了後、ベアリングを取り出します。前ベアリングの取り出しはシールと丸クリップを手前にずらしだす運動で徐々に手前に持ち出せます。

再組立前に、ベアリングハウジング、ベアリング内側、外部側、シャフト表面すべて、ゴミや油のない状態にしておきます。組み立てには以下の接着剤で固着します。

固定子を胴体に固定：　　ロクタイル 648
ベアリングを胴体へ：　　ロクタイル 641
シャフトをベアリングへ：　　ロクタイル 641

前部胴体を元に戻す場合 O-リングは正しい位置でシリコングリスが十分塗られているか確認して下さい。胴体の組み立ての場合、前側固定子の電線は回転子に触れてはなりません。同期印が胴体接合部に示されていますので合致するか確認が必要です。磁石 NS の影響での回転のギザギザ感触は、正しい位置にセットすれば、最小の抵抗で済みます。手で一回回せば 12 回感じることが出来ます。この抵抗感は最大 2kg/cm です。この試験の場合、出力線は結線無しで行う必要があります。

整流器：

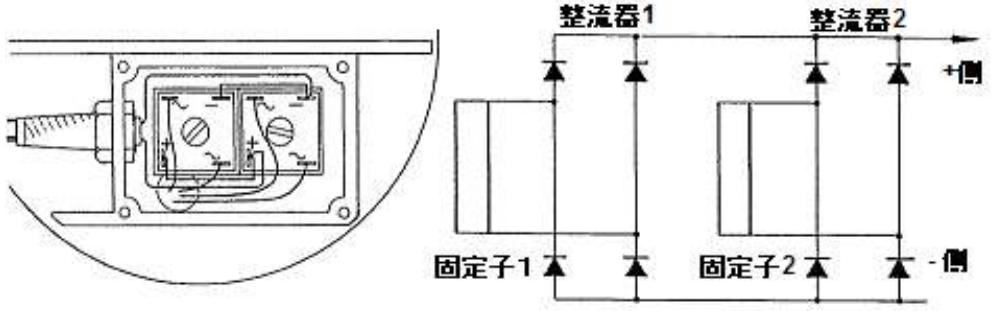


図　19 内部回路図

整流器は本体後部の小さな箱の中に収められています。点検には 4 個のスクリューを外し、蓋を手で外します。整流器自身はポリウレタン樹脂で保護されています。点検後再度取り付ける場合このシーラントは新しく塗る必要があります。シールを正しく行なわないと、湿気や水分が発電機内部に浸入し、発電機の故障の原因となります。

発電機が正常かどうか簡単に判断する方法をお伝えします。まず発電機と蓄電池を分離します。発電機からの出力線＋－を離したまま手で回転させます。容易に回転します。NS の少しの抵抗は感じられます。回転を続行しながら＋－の線を短絡させますと、回転が相当困難になり、＋－を切り離しますと回転が容易になります。この状態が正常です。

出力が低下した場合の原因と対策；
電線結合部の腐食、接触不良。 システム全ての電線結合部を検査し、緩み、腐食、断線などを調べる。（通常事故は、蓄電池と発電機中の電線の腐食に見受けられる）

固定子の故障。固定子からの AC 入力検査。コイル断線、又はケース絶縁不良。12V システムでのコイル抵抗値　2 オーム以下（24V の場合 3 オーム以下）。固定子の取替えは焼きいれでの熱処理が必要の為メーカーのみ修理可能。

整流器の故障。全ての結線半田を取り去り、テスターで検査。新品の整流器に交換の場合半田付けの前に固定子エナメル線のエナメル部を取り去る事。

ダイオード試験方法。テスターにダイオード試験機能がある場合それを利用。ダイオードが開放か(又は短絡か)確認できます。テスターに無い場合抵抗測定レンジで最大の値を選ぶ。テスターの赤い線を＋に、黒い線を－に入れます。そして測定結果を記録、その後接続を反対側にします。

テスターの線の位置	テスターの場所			結果
	ダイオードモード		オーム×100	
赤を＋にセット	読値なし	又は	メガパルスオーム*	OK
	通電あり	又は	低い抵抗値	故障
黒を＋にセット	1.2V(2 個のダイオードで低下)	又は	非常に低い*	OK
	読値なし	又は	抵抗値高い	故障

*=この試験は決して最終ではないが、最初の値が非常に高く次にはるかに低く出れば、その試験は有効です。テスターの種類で値は異なりますし、テスターによっては直列のダイオード試験が出来ない種類もあります。

故障した整流器を取り替える場合、DC 出力場所と整流子の半田を取ります。－側も外します。新しい整流子の取り付け前に、固定子側の電線のエナメルを剥がし、接着を正しく行なう事が必要です。最後に保護スリーブを被せます。

予備部品類や寸法・重量情報：
寸法・重量

発電機本体：

シャフト直径	15mm
ギンバルリング直径	280mm
発電機直径（ピボット部含む）	220mm
発電機胴体直径	175mm
長さ(シャフトコネクター含む)	340mm
胴体長さ	310mm
重量(発電機＋ギンバルリング)	9kg

回転プロペラ＋ロープ：

プロペラ長さ	770mm
プロペラ直径	280mm
プロペラ重量	3kg
ロープ直径	12mm
ロープ長さ	30m
ロープ重量	3kg

お勧め部品：
1)長期に渡り使用することが最初から決っている場合には、予備プロペラタービン＋シャフトコネクターを保管下さい。水流の速さが 4m/s 以上が予想できる場合、高速水流用プロペラタービンをお持ち下さい。

2)事故に備え以下の予備部品をお勧めします

2 個/組	ベアリング
1~2 個	整流器
1-~2 個	シャフトシール
1 組	ピボットピン＋ブッシュ
1~3 個	シャフトコネクター

保証

アクエアー100 は購入日から一年間保証されています。保証の意味は部品や製造上の不備を正しい状態に戻す事であり、返送の為の運賃、通関費用はユーザー負担となります。修理後の空港までの運賃はメーカー負担ですが、再輸入に関する税関、関税、その後の国内運賃の輸入諸費用はユーザー負担となります。(輸入品の為の必要費用を意味します)

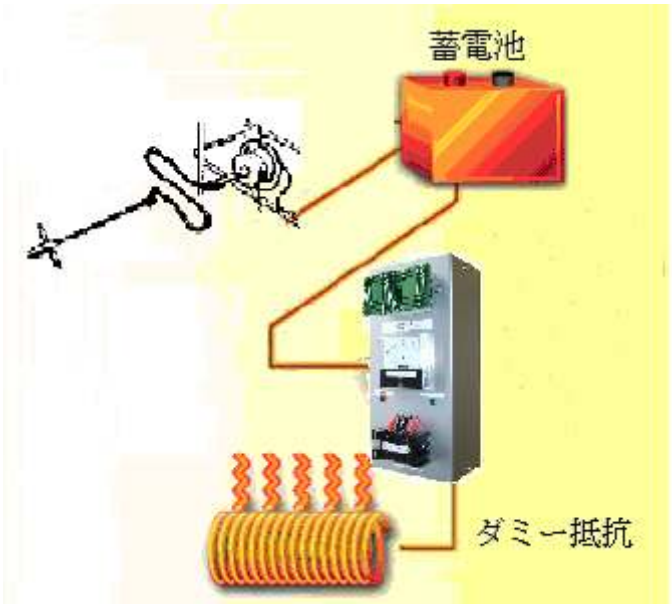
保証は、取扱ミス、事故による損傷、設置不備などに起因する場合は除外され有償修理となります。しかしながら、長年の販売の経験から、問題発生時には御連絡頂き、適切な処理を申し出てユーザー様に満足のゆく、解決を提案しておりますので、いつでも御連絡下さい。

価格： 2010 年 6 月の価格です。運賃変動、為替変動などで、予告なく変更される場合があります。

お取引条件：全て注文時 30%前金、残納入前お支払です。

商品番号	商品名	価格: ¥	備考
Q01 1012	アクエアー100, 12V 標準プロペラ、ロープ付き	190,000	set
Q01 1024	アクエアー100, 24V 標準プロペラ、ロープ付き	190,000	set
SPACE10	弊社製蓄電池保護器　20W	9,800	個
保守部品；	本体注文時同時発注の価格です。後日個別発注の場合、個々に応じ航空運賃が加算されます		
Q01 SP11	標準プロペラタービン　2 枚はね　3.6m/s 以下	21,000	個
Q01 SP12	高速水流用プロペラタービン 2 枚はね　4.1m/s 以上	21,000	個
Q01 SP15	シャフトコネクター	1,600	個
Q01 SP22	シャフトベアリング　2 個/組	2,600	組
Q01 SP23	整流器	2,400	個
Q01 SP16	シャフトシール	1,200	個
Q01 SP14	ピボットセット(組一式)	1,800	組
Q01 MO40	デッキマウント金具	38,000	個
Q01 SP21	ポリエステルロープ(海水対応) 30meter/セット	16,000	set

補足ページ　A



12V 鉛バッテリー
充放電コントローラー
SPACE 10

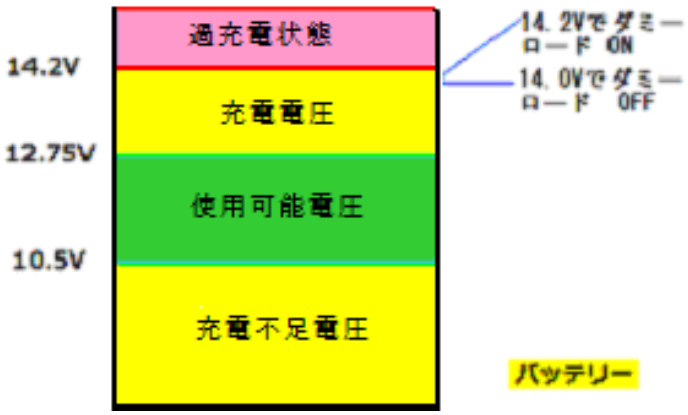
極小容量発電専用

3Ah～6Ah 容量のような少容量のバッテリーに適した充放電コントローラーは市場で見出せなく、安全の為に 35 アンペア等の大容量負荷切り替えコントローラーを使わざるを得ませんでした。これらの大容量用は数万円もするタイプが殆どで、実際投資が効率を上回るほどです。この度、その様な極小容量バッテリーに適した、安価な充放電コントローラー（**SPACE 10**）を開発いたしました。

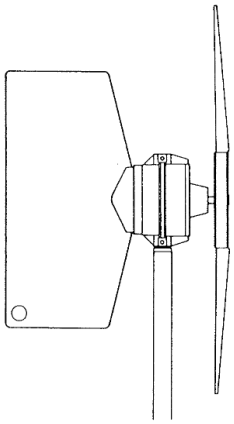
寸法:W×L×D:**100×200×60mm**
重量: 450 グラム　:V-メーター　20V スケール

SPACE 10 には　20W の空冷ダミーロードが内蔵されていますので、切り替え負荷を別途買い求める必要はありません。本器写真ボルトメーター上側の緑の四角形がセラミック放熱体です。バッテリー電圧が 14.2V に到達しますと、余剰電流はダミーロードに流れます。14.0V に低下しますと充電再開となり、最終的にバッテリーを常に保護します。

主なる仕様	
対象蓄電池	12V 鉛バッテリー、3Ah 程度
消費電流	5mA
最大入力電圧	38V (ピーク瞬時)
バッテリー過電圧時	ダミーロード ON 電圧:　14.2V ダミーロード OFF 電圧;　14.0V
負荷電流(最大)	1.3A
負荷電圧	15V
負荷消費電力	**最大　20W**



水力発電システムから、風力発電への改造方法

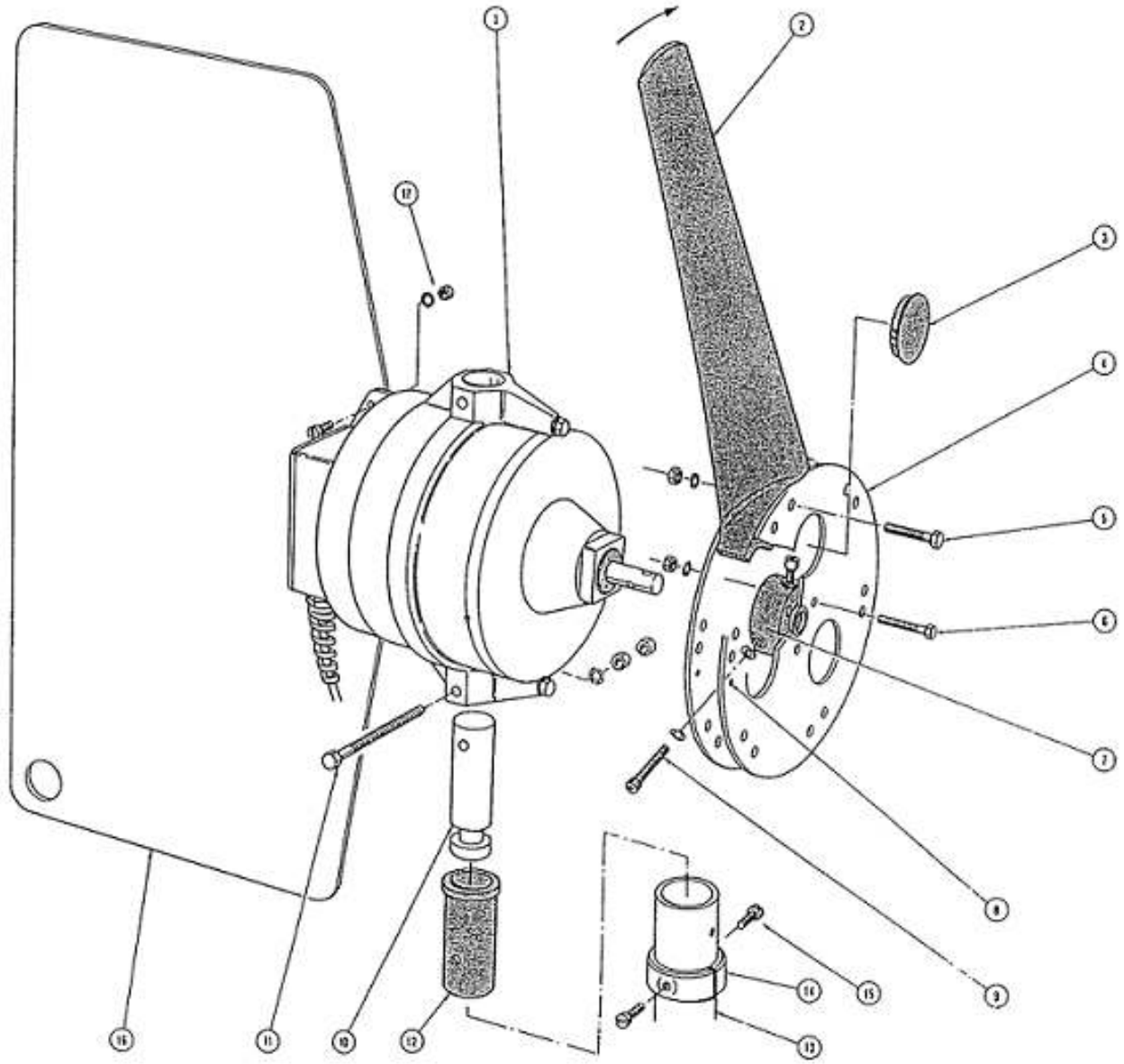


水力で使用した同じ発電機を利用します。プロペラシャフトを外し、コネクター等外します。水力での吊り輪（ギンバルリング）とピボットを本体から取り去り、発電機単体にします。今迄の使用で、壊れていないか調べます。保守が必要ならこの時に行います。その後、支柱に風力用ピボットを取り付け、プロペラ付き発電機を支柱に載せ、ピボットとブッシュで固定出来ます。最後に、尾翼を取り付けます。安全の為この順序が必要です。安全の為、6 枚の羽根を取り付けた後はロープで固定し、勝手な回転を防止します。羽根はナイフの状態の為、人体に傷を与えますので取扱には大きな注意が必要です。

尾翼：(この取り付けは組み立て終了後最後に行ないます)
M6×16mm ステンレススクリュー（防振ワッシャー付き）で尾翼(アルミ合金製)を発電機後部に取り付けます。上イラストに示されているように尾翼の後ろ下側に穴が開けてあります。強風が予想される場合、この穴でロープ固定を行い、発電機を保護します。

プロペラ（羽根）回転部：
プロペラは 6 枚で、圧縮成型されたガラス繊維入りポリプロピレン樹脂製で、独特の捻りを入れ込んでいます。この素材は機械疲労に邪魔されず、温度がゼロでも、強度を保ちます。各羽根の選定は高速回転に適したバランスが取られ、2 枚一組で使えるようマークを入れています。各羽根には M8×40mm ステンレスボルト（耐振ワッシャー、ナット）2 個組でハブに固定します。ハブは 2 枚のアルミ合金で組み合わされ、それが一個の陽極処理済ハブセンターに繋がります。両者の結合は M6×40mm ステンレススクリュー（耐振ワッシャー、ナット付き）で固定されます。そのハブは発電機のシャフトに 2 個の M6×30mm のステンレスキャップスクリュー（耐振ワッシャー、ナット付）で固定されます。正面に見えるハブには、3 個の大きいキャップが取り付けられ、それを外すとシャフトとハブの固定キャップスクリューの点検を行うスペースとなります。

組み立て図：



1.発電機本体部	7.ハブ中心	13.支柱
2.回転翼 6 枚	8.ガイド穴	14.支柱用首輪
3.キャップ 3 個	9.タービン固定金具 2 個	15.首輪固定金具 2 個
4.ハブ円板 2 枚	10.ピボットシャフト	16.尾翼
5.翼固定ネジ 12 個	11.ピボット固定金具 1 個	17.尾翼固定金具 3 個
6.ハブ固定ネジ 3 個	12.ピボットブッシュ	

取り付け前の検査・組み立て方法：

到着した荷物を検査し部品が全て納入されたか、壊れた物はないか検査して下さい。風力改造セットは：2 枚(色がつけられているバランス確認済み)組羽根 3 組で計 6 枚の回転翼、ハブ部、3 個のキャップ、800mm 支柱、尾翼、支柱組み込み金具セット（＝アルミ合金製ピボット、樹脂製ブッシュ、アルミ合金製首輪）

金具類の詳細

Kit1 羽根 固定金具	**Kit 2 取り付け金具類**	
12M8×40mm 六角ボルト	1 M8×50mm 六角ボルト	3 M6×16mm スクリュー
12M8 ナット	1 M8 ナット	3 M6 耐震ワッシャー
12M8 耐震ワッシャー	1 M8 耐震ワッシャー	3 M6 平ワッシャー
	2 M6×30mm キャップスクリュー	3 M6 ナット
	2 M6 耐震ワッシャー	2 M6×20mm スクリュー
	1 5mm レンチ(6 角棒)	2 M6 耐震ワッシャー

注意：既に支柱をお持ちの場合、相談の上、必要な物だけ購入する事も可能です。その場合既存の設備の詳しい内容をお教え下さい。

支柱への取り付け：

1. 支柱を立て、固定できる方法や場所などを準備しておきます。

2. 図 10 のアダプターを組み立てます。支柱の上から樹脂製ブッシュを入れ込みます。ブッシュの開き穴の位置は支柱に用意された方向と合致させます。首輪を支柱に入れ込み、ブッシュと支柱と首輪の穴を合致させます。手で支えながら、2 個の M6 ×20mm のスクリューをワッシャー経由で固定しますがブッシュの厚味に合致するようにし、きつく絞めないで下さい。さらにピボットを入れ込みますので、最終段階ではありません。

3, ピボットを発電機の挿入穴に入れますが出力電線が下側に来るようにしなければなりません。M8×50mm のボルトと耐震ワッシャー＋ナットできつく固定します。

4. その後ピボットを下にして支柱のうえからピボットを差し込みます（その上には発電機が付いています）首輪の位置と穴を確認後 M6×20mm スクリューを締めます。左の図の差込完了図を参考にして下さい。

5. 風力発電機左右回転360 度可能にする余裕で電線を固定します。

6. 最後に尾翼を取り付けます。

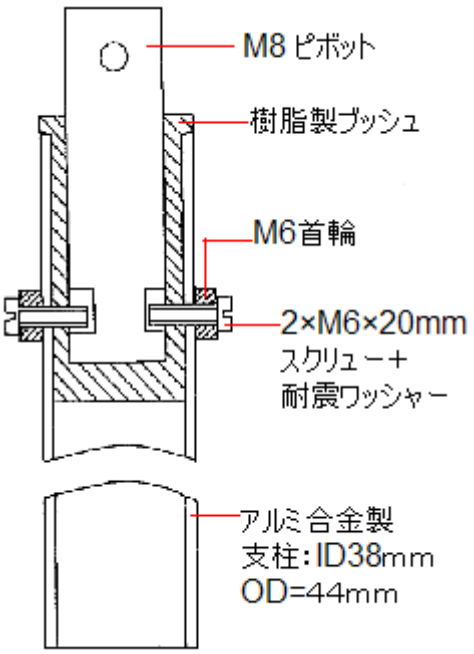


図 10 支柱設置アダプター

注意：電線は柱との間に輪の余裕を設け、発電機が自由に回転する余裕が必要ですが、羽根に絡まない事が必要です。羽根に絡むと、電線が切れるか、羽根が壊れます。

危険：羽根の回転は人体に傷を与えます。完成するまでロープで固定し勝手に作動させないこと。羽根はナイフ状です。人が離れ、高さが正しく、何も邪魔が無い状態で、作動させて下さい。作動には最初から、風上に羽根を向けそれから作動させます。高さは十分ですか？羽根の先で人の頭が触れませんか？ 安全管理が重要です。

電気回路：
Page8 と同様です。水力と異なるのは、蓄電池保護器です。風力にはメーカーの標準の蓄電池保護器を使用して下さい。

充電制御器：取り付け時、発電機は作動していないこと：＋ーの極性を間違わない事。

本メーカーから発売されている充電制御器は蓄電池を過充電から保護するタイプです。よく似た言い方で、分岐回路で過剰電流を電熱ヒーターに回し空中に放熱（水力での方法）の制御器もありますが、風力の場合そうではありません。風力の場合は蓄電池の充電電圧が最上位に達した時点で充電回路を遮断し蓄電池の保護を実行するタイプです。S-1B と S-3B は入力回路 1 で 100W までの容量です。制御の接続口は 2 種で LO と HI に分かれています。LO は 12V システムで最大電圧の 0.4V 手前で入力を制限します。(24V 制御器の場合 0.8V) HI は 14V で切ります。HI は液体電解液型に適します。LO はゲル蓄電池や、長期使用しない場合の蓄電池保護に適します。蓄電池電圧の計測は制御器の出口で行いますので、蓄電池との距離は出来るだけ近くして、誤差が出ないようにします。S-1B=入力 1、電池 1 ： S-3B=入力 1、電池 3 台まで操作。その他に D-1B-12 が有り、D=ダブル、太陽など二箇所の入力を受け、蓄電池 1 台制御型。どれも制御は 2 種で 13.6V(LO) 又は 14V(HI)のいずれかを選べます（12V 蓄電池の場合）：D-1B-24 は 24V 用で 27.2 28 のいずれかです。

蓄電池の使用状況で異なりますが、HI 又は LO の電圧に到達するまで充電が続行します。その時点で発電機からの回路は遮断されます。入力がなくなりますので後は放電が始まります。制御電圧から 0.5V 下側になった時点で 30 秒のカウントが始まります。これは蓄電池が使用され負荷が繋がっている場合、制御器とのタイミングが取れない事故を防止します。30 秒後発電機からの入力が再接続され、再度制御電圧に上昇するまで充電が行われます。充電器はこの作業の回数を覚え、10 回行われますと 0.4V 余分に電圧を上げます。(12V、LO=14V, HI=14.4V, 24V は 0.8V となり、LO=28V, HI=28.8V).
この作業は電極間のアンバランスな電位を平均化するためです。このサイクル後はもとのサイクルに戻ります。

電流計：電流計とヒューズを必ず設置してください。12V=10A, 24V=5A

制御器の配線：
発電機一台の場合、蓄電池と制御器の間の配線は 1.5mm² の電線(16AWG)を使用。 発電機に太陽パネル併設の場合 2.5mm²(14AG)を使用。配線は次ページを参照。高圧電線、通信による強力な磁場の近くを、配線する場合シールド線を使用し誤作動を防止します。制御器の作動は蓄電池を電源とします（1mA 12V 使用）

制御器の据付： 制御器配線時発電機は完全停止を厳守。**最初の始動時、安定時間を 1-2 分儲け、全てのタイミングが合うまで待機します。**

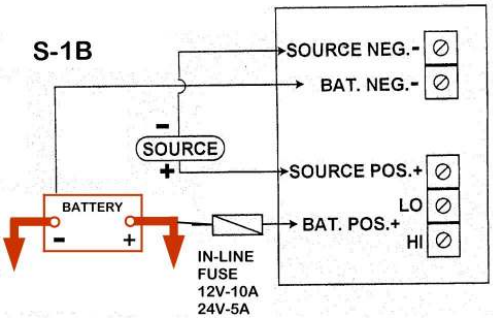
腐食：腐食はどんな電気器具でも最大の敵です。特に海での使用時は注意が必要です。制御器は乾燥した室内で、水、海水のかからない場所に固定。端子と接続部を点検し、腐食錆を点検。外部接続電線には錫めっき銅線を使用し、腐食が内部に行かないことが大切。

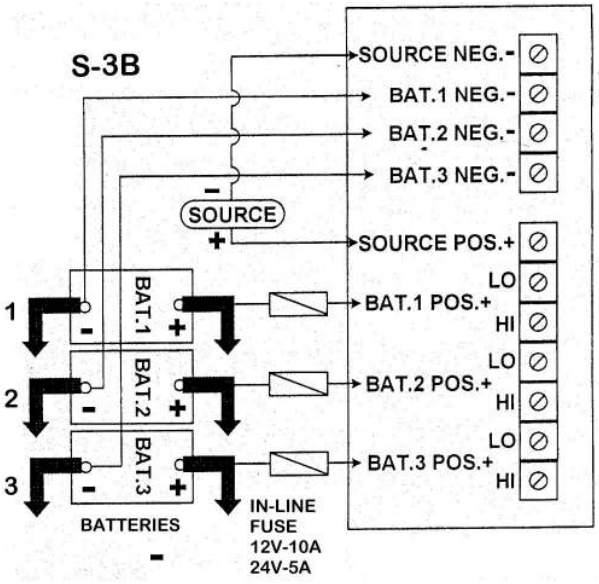
操作上の問題：電流電圧表示が無い場合、テスターで確認。充電電流値はライン内部にテスターを入れて電流を読む。電流電圧検査時蓄電池は繋がっていること。もし制御器が不良と判断の場合、発電機のプラスを蓄電池プラスにつなぐことも短時間であれば可能。マイナスは共通なのでその場合は触る必要はなし。

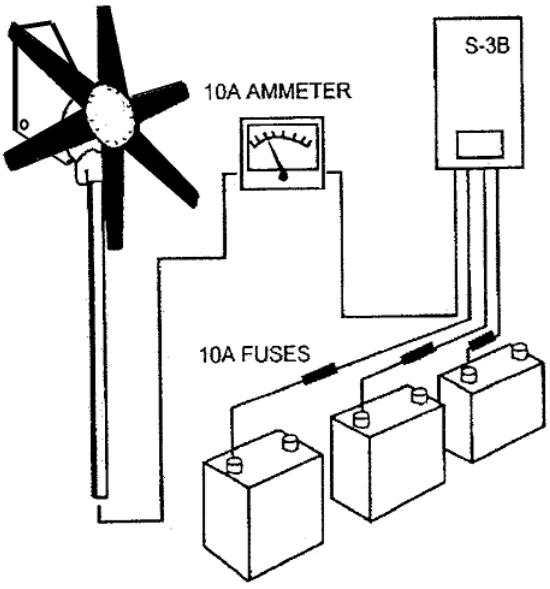
操作：接続後は自動運転されています。定期的に蓄電池を検査し、蒸留水の補給を行います。

制御器不良の場合：制御器が故障かなと思ったときは発電機のプラスを蓄電池に直結します。極性には十分注意してください。もし充電機能が回復した場合、制御器を新しいものに取り替えてください。制御器はその動作の為に 12V 1mA の電力が必要で、蓄電池から供給されています。もし蓄電池自体に電力が無い場合制御器は作動していません。

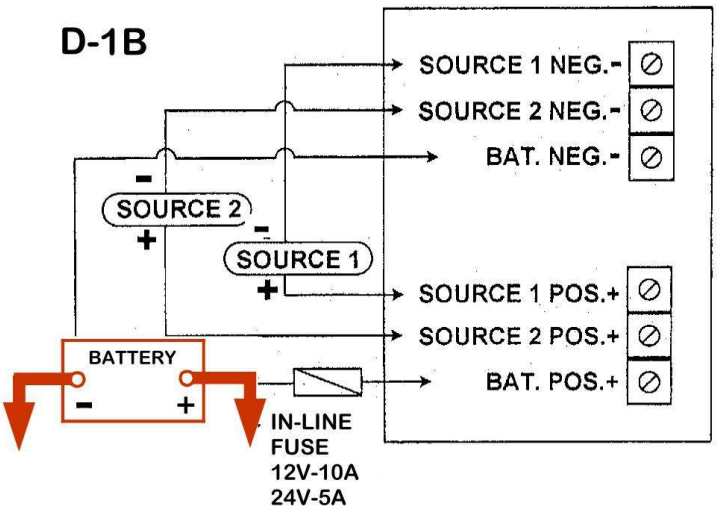
蓄電池制御器の種類と結線案内







12V システム、3個 蓄電池使用タイプ S-3B制御器



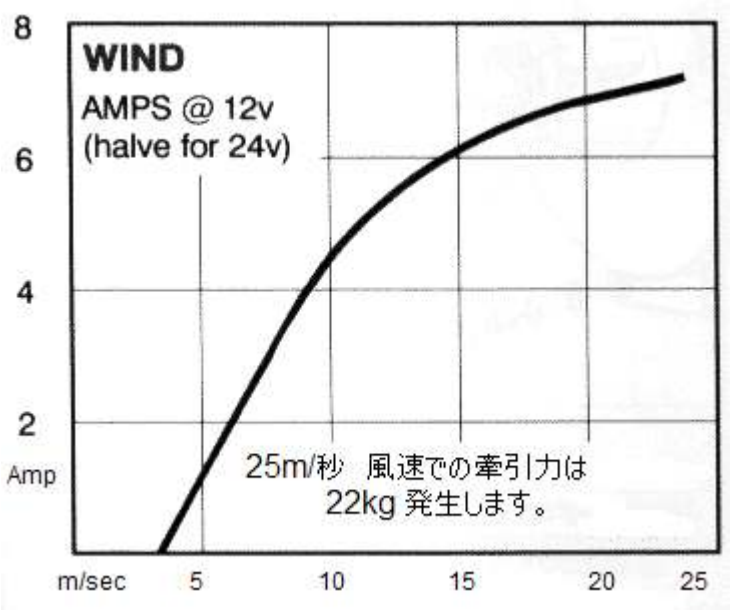
操作について：

使用開始時：　前述の説明どおり、正しく組み立てられ、設置されなければなりません。本システムは決して無人運転を目的とした物ではありません。出力線が支柱に絡み付いていないか、出力は出ているのか、蓄電池は正常か、常に管理が必要です。

停止：　風力発電機は嵐に耐える設計になっていますが、強風が吹く事が予測できる場合、システムを停止する方が賢明です。停止方法は、風下から発電機の尾翼に近づき、フック等で尾翼の下部の穴にロープを通します。回転するプロペラに絶対の注意を払い、事故を防止して下さい。ゆっくり羽根の回転が緩む方向に全体を回転させ、羽根が停止状態で、ロープで羽根を固定します。台風が予想される場合、発電機を地上に降ろし、安全を確保します。

警告：　人体への事故防止の為、まず固い安全手袋が必要です。回転する羽根に触った場合死に直結する傷を負います。従って、飛行機のプロペラの危険性と同様です。

風速と発電量：



保守：

点検項目は（1）ハブからシャフトへのスクリュー、（2）羽根取り付けボルト＋ナット、（3）ハブセンタースクリュー、（4）羽根の状態、（5）尾翼取り付けボルト、（6）支柱ボルト；特に嵐などの後には異常が発生しないか詳しく検査して下さい。羽根に付いた小さな傷は保守可能な場合、修理してもかまいませんが、根元でのひび割れ、傷は羽根を交換して下さい。羽根は二枚一組で提供され（バランス加工済み）ますので、一枚の取替えでなく、反対側の片方も取替えが必要です。もし 6 枚中 2 枚無しでも（新品到着まで）作動は可能ですが、回転始めに速度が遅く、発電量も低下しますが、使うことには問題ありません。

警告；羽根のバランス無しでの使用は出来ません。

回転翼の素材は強烈な太陽下や山頂のような特殊な環境下ではその抵抗が弱ります。使用素材の性質により紫外線に対し徐々に脆化を起すからです。この化学反応は非常に緩慢ですが、確認出来る時点では表面に白い粉を吹いた状態になります。2 液性ポリウレタンのペンキを塗装し軽くサンドペーパーで仕上げます。この時点で羽根は 2 枚一組であることを忘れずに、2 枚処理を行ないます。

警告：二枚組の羽根の取り違えは、バランスを崩します。必ず 2 枚組の印をつけ、相対する位置に組み立てる事

お勧め； 2 枚組の羽根の予備　一組は常にお持ちになられる事をお勧めします。

風力部品仕様：

羽根直径	915mm
支柱長さ	800mm
支柱外径	44mm
支柱内径	38mm
長さ(シャフトコネクター含む)	340mm
胴体長さ	310mm
支柱含む金属部品総重量	13kg

風力部品価格。　　運賃変動、為替変動などで、予告なく変更される場合があります。

お取引条件：全て注文時 30%前金、残納入前お支払です。

水力本体同時発注の価格です。後日個別発注の場合、個々に応じ航空運賃が加算されます。

商品番号	商品名	価格: ¥	備考
Q01 WI48	支柱取り付け風力改造キット	44,000	set
Q01 SP13	羽根(2 枚ペアー組)	6,000	組
蓄電池制御器			
A00 RGS1B-12	12V　蓄電池 1 台制御	28,000	個
A00 RGS1B-24	24V　蓄電池 1 台制御	29,000	個
A00 RGS3B-12	12V　蓄電池 3 台用	37,000	個
A00 RGS3B-24	24V　蓄電池 3 台用	42,000	組
A00 RGD1B-12	12V 蓄電池 1 台　入力回路 2	38,000	個
A00 RGD1B-24	24V 蓄電池 1 台　入力回路 2	43,000	個